

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06124871 A**

(43) Date of publication of application: **06.05.94**

(51) Int. Cl

**H01L 21/027**  
**G03F 7/20**

(21) Application number: **04272829**

(22) Date of filing: **12.10.92**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **CHIBA AKIRA**  
**KUSUSE HARUHIKO**

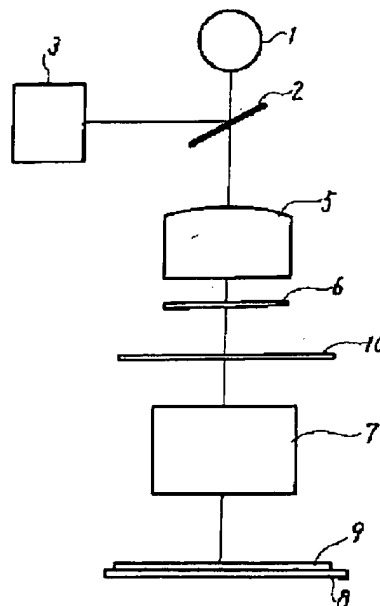
(54) **EXPOSURE METHOD AND EXPOSURE APPARATUS USED FOR PRACTICE OF THE METHOD**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an exposure method and exposure apparatus improved in transfer dimensional accuracy by fixing the distortion by heat of a mask pattern to be transferred to a wafer.

CONSTITUTION: When a shutter 10 for controlling an exposure time by opening and closing is provided between the mask 6 of an exposure apparatus and a stage 8 for mounting a wafer 9 and the shutter 10 is closed before the exposure of the wafer 9 so that light is applied only to the mask 6, the temperature of the mask 6 is raised to a steady state.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-124871

(43) 公開日 平成6年(1994)5月6日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/20	5 2 1	9122-2H	H 0 1 L 21/30	3 1 1 L
		7352-4M		3 0 1 H
		7352-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-272829

(22) 出願日 平成4年(1992)10月12日

(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 千葉 明  
伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会  
社エル・エス・アイ研究所内

(72) 発明者 楠瀬 治彦  
伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会  
社エル・エス・アイ研究所内

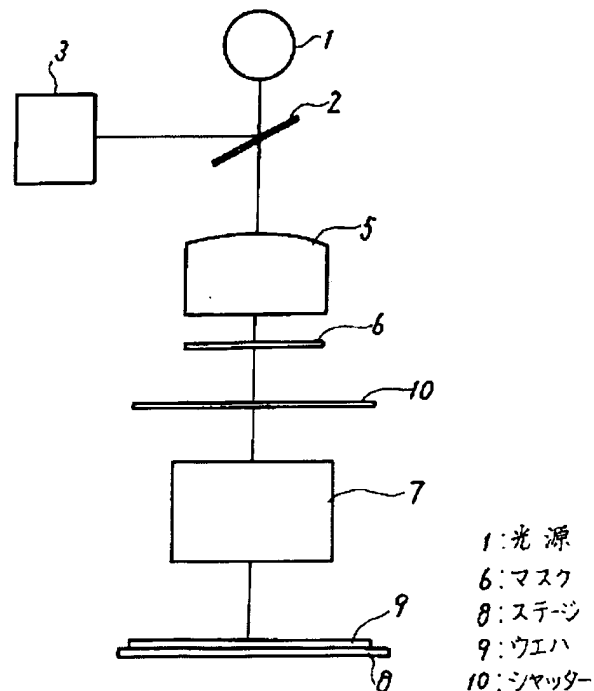
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 露光方法およびその実施に用いる露光装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ウエハに転写されるマスクパターンの熱による歪みを一定の状態にして転写寸法精度の向上した露光方法および露光装置を得る。

【構成】 露光装置のマスク6とウエハ9を載せるステージ8との間に、開閉によって露光時間を制御するシャッター10を設け、ウエハ9の露光処理に先だってシャッター10を閉じてマスク6のみに光を照射することにより、マスク6の温度を定常状態に上昇させる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスク上のパターンを被処理基板へ転写する露光方法において、上記被処理基板への露光に先だ  
って、予め上記マスクのみに光または放射線を照射して  
上記マスクの温度を所定の値まで上昇させることを特徴  
とする露光方法。

【請求項2】 光源からの光を、開閉によって透過およ  
び遮断させるシャッターを有し、マスク上のパターンを  
被処理基板へ転写する露光装置において、上記シャッ  
ターを、上記マスクと上記被処理基板を載置するステー  
ジとの間に設け、上記被処理基板への露光に先だ  
って、上記シャッターを閉じて上記マスクへ光を照射することを  
可能としたことを特徴とする露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体装置の製造に  
おいて、マスク上のパターンを半導体基板に転写する露  
光方法、およびその実施に用いる露光装置に関するもの  
である。

【0002】

【従来の技術】VLSI製造工程の内でリソグラフィは  
十数回繰り返し使用され、リソグラフィ、特に露光にお  
ける技術レベルはVLSIの集積度および性能を直接決  
定するものである。図3は従来の露光装置の概略構造を  
示す側面図である。図において1は光源、2は光源から  
放射された紫外光（以下、光と称す）を分岐するハーフ  
ミラー、3はハーフミラー2によって分岐された光を検  
出して強度を計る積算光量計、4は露光時間を調整する  
シャッター、5は光を平行束にするコンデンサレンズ  
系、6はマスク、7はマスク6を透過した光を縮小する  
縮小投影レンズ系、8はステージ、9はステージ8上に  
載置された被処理基板としてのウエハである。

【0003】基本的な動作を以下に説明する。高圧水銀  
ランプ等の光源1から放射された光はハーフミラー2に  
よって分岐され、積算光量計3とシャッター4へ向か  
う。積算光量計3で検出された光が所要の強度を満たし  
ていれば、ハーフミラー2を透過してシャッター4へ向  
かった光は、シャッター4で露光時間を調整されてコン  
デンサレンズ系5に入射する。コンデンサレンズ系5で  
光は平行束に調整され、マスク6に照射される。マスク  
6上のパターンは縮小投影レンズ系7を通して1/5～  
1/10に縮小され、ステージ8上に置いたウエハ9面  
上に結像する。

【0004】露光場所の移動はステップアンドリピート  
方式でステージ8上のウエハ9を移動する。シャッター  
4を閉じてウエハ9を露光位置まで移動し、所定の露光  
時間のみシャッター4を開いて露光を行い、その後同様  
にウエハ9上の次の露光箇所を露光する。1枚のウエハ  
に露光する回数は50～90回で、10～25枚のウエ  
ハを連続して露光処理する。

【0005】上記のような従来の露光装置を用いた露光  
では、ウエハ9への露光と同期してマスク6にも光源1  
からの光が入射する。図4は図3に示す従来の縮小投影  
露光装置を用いて露光時間400msで、1秒毎の露光  
処理を、ウエハ1枚当たり86回、連続24枚のウエハ  
について実施したときのマスク6の温度変化を示したも  
のである。図に示す様に露光開始からマスク6の温度は  
徐々に上昇し、所定の時間を経過すると定常温度に収束  
する。この場合、10枚目のウエハを処理するまでマス  
ク6の温度が上昇し、その後一定となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の露光装置を用い  
た露光は以上のように行われているためウエハ9への露  
光開始とともにマスク6の温度が徐々に上昇してその後  
定常状態となる。マスク6の温度が上昇するとマスク6  
上のパターンに歪みが発生するが、温度の上昇とともに  
歪みも成長するため、マスク6の温度が定常状態となる  
までの露光処理は歪みが成長中であるマスク6上のパタ  
ーンをウエハ9に転写することになる。このためウエハ  
9への露光処理毎にウエハ9に転写される歪みが異なり  
転写の寸法精度の安定性が悪い等の問題点があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消する  
ためになされたもので、露光時にウエハに転写されるマ  
スクパターンの熱による歪みを全て同一にして、設計時  
にその歪みを考慮することによって転写寸法精度の向上  
した露光方法、およびそれに用いる露光装置を得ることを  
目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る露光方法  
は、被処理基板への露光に先だ  
って予めマスクのみに光  
または放射線を照射して  
上記マスクの温度を所定の値ま  
で上昇させるようにしたもの  
である。

【0009】また、この発明に係る露光装置は、光源か  
らの光を、開閉によって透過および遮断させるシャッ  
ターを、マスクと上記被処理基板を載置するステージと  
の間に設け、上記被処理基板への露光に先だ  
って、上記シャッターを閉じて上記マスクへ光を照射することを可能  
にしたものである。

【0010】

【作用】この発明における露光方法は、被処理基板への  
露光に先だ  
って、予めマスクのみに光または放射線を照  
射してマスクの温度を上昇させる。このため、マスクの  
温度上昇とともに発生して成長するマスク上のパター  
ンの熱による歪みを、十分に成長させて一定の状態に  
した後に、被処理基板への露光を開始することができる。  
従って同一の歪みを持ったマスクパターンを再現性よく被  
処理基板へ転写することができ、設計段階で前もって歪  
みを考慮すれば、転写寸法精度が向上し、所望のパタ  
ーンが安定して得られる。

【0011】また、この発明における露光装置は、マス

3

クとステージとの間にシャッターを設けたため、ステージ上に被処理基板を載置しシャッターを閉じた状態で露光すると、シャッターの上方にあるマスクには光が照射されるが、シャッターの下方にあるステージ上の被処理基板には光は照射されない。このため被処理基板への露光に先だってマスクのみに光を照射してマスクの温度を上昇させることができ、前述したように転写寸法精度が向上する。

【0012】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図について説明する。なお、従来の技術の説明と重複する部分は、適宜その説明を省略する。図1はこの発明の実施例による露光装置の概略構造を示す側面図である。図において1～3、5～9は従来のものと同じもの、10はマスク6と縮小投影レンズ系7の間に設けられたシャッターである。

【0013】上記のように構成される露光装置によって、露光する方法を以下に示す。光源1から放射された光はハーフミラー2によって積算光量計3とコンデンサレンズ系5に分岐される。コンデンサレンズ系5を透過した光はマスク6に入射する。ここで露光開始から所定の時間、シャッター10は閉じた状態で露光を続ける。この間にマスク6は温度が上昇し定常状態に入る。次にマスク6の温度が安定した後、シャッター10の開閉によりウエハ9への露光時間を制御して、従来と同様にマスク6のパターンを縮小投影レンズ系7を透過させてステージ8上のウエハ9に転写する。

【0014】このように露光を行った際のマスク6の温度変化とウエハ9の露光処理時間との関係を図2に示す。シャッター10を閉じた状態でマスク6に露光すると、マスク6の温度は上昇し10分程度で定常状態に収束する。その後シャッター10の開閉によりウエハ9への露光時間を制御して、例えば、ウエハ9、1枚当たり86回、24枚のウエハ9に露光処理を施すと、図2に示す様にウエハ9を露光処理中のマスク6の温度は一定

4

となっている。

【0015】マスク6上のパターンの熱による歪みは、マスク6の温度上昇とともに発生して成長し、温度が一定の状態となると歪みも一定の状態となる。このためウエハ9への露光に先だってマスク6の温度を上昇させて一定にしておく、マスク6のパターンの歪みも一定の状態となり、その後ウエハ9へ露光する際には、同一の歪みを持つマスク6のパターンが再現性よくウエハ9に転写される。この歪みは一定であるため設計段階で考慮でき補正されたマスク6のパターンを使用できるので、ウエハ9には安定して所望のパターンが転写される。

【0016】なお、上記実施例では縮小光学系における露光について示したが、近接露光やX線リソグラフィにおける露光方法に適用しても良い。

【0017】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、マスクの温度を予め上昇させるようにしたので、同一の歪みを持つマスクのパターンを再現性よく被処理基板に転写することができ転写寸法精度が向上し所望のパターンが安定して得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による露光装置の構造を示す側面図である。

【図2】この発明の一実施例による露光方法におけるマスクの温度変化を示す図である。

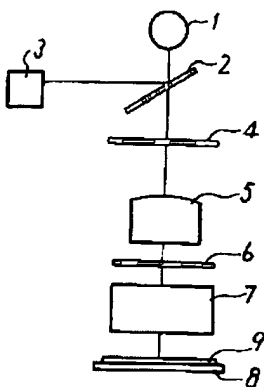
【図3】従来の露光装置の構造を示す側面図である。

【図4】従来の露光方法におけるマスクの温度変化を示す図である。

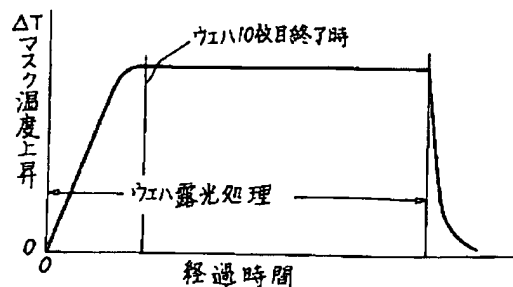
【符号の説明】

- 1 光源
- 6 マスク
- 8 ステージ
- 9 被処理基板としてのウエハ
- 10 シャッター

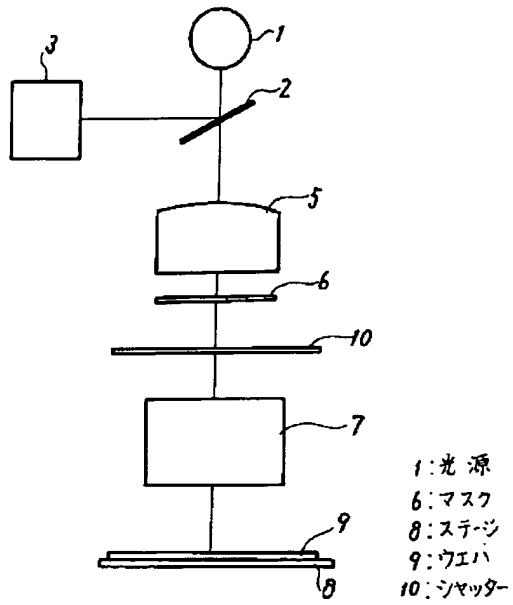
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

